

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication
number:
(43) Date of publication of application:
08.03.2003

1020030020158 A

(21) Application number: 1020010053849
(22) Date of filing: 03.09.2001

(71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.
(72) Inventor: CHO, MYEON GYUN
KIM, HO JIN

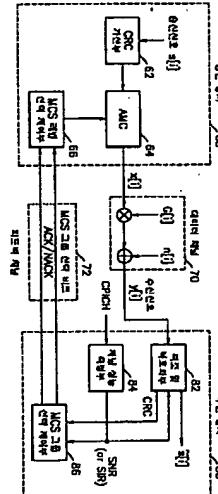
(51) Int. Cl H04L 1/14

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR INCREASING COMMUNICATION EFFICIENCY

(57) Abstract:

PURPOSE: A mobile communication system and a method for increasing communication efficiency are provided to reduce the delay of channel information by grouping a MCS(Modulation and Coding Scheme) level at a receiving unit to supply broad channel information to a transmitting side.

CONSTITUTION: A demodulation and decoding unit (82) demodulates and decodes an information signal to detect CRC(Cyclic Redundancy Channel) data and information data for checking an error contained in the information signal. A channel quality measurement unit(84) uses a pilot signal to measure the data transfer capacity of the data channel receiving the information signal. An MCS group selecting control unit(86) groups $n > 0$ numbers of previously defined MCS levels as $m (n > m > 0)$ numbers of continuous MCS levels according to the performance of the data channel, draws MCS group information according to the channel quality as a predetermined period, and transfers an ACK or a NACK signal according to a normal reception of the CRC data to a transmitting unit.



COPYRIGHT KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청 (KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
H04L 1/14(11) 공개번호 특 2003-0020158
(43) 공개일자 2003년 10월 08일

(21) 출원번호 10-2001-0053949	(22) 출원일자 2001년 09월 03일
(7) 출원인 삼성전자주식회사 경기도 수원시 팔달구 매단3동 416번지 13면구	
(72) 발명자 경기도 성남시 분당구 마법동 경남아파트 706동 1401호 김준진	
(74) 대리인 서울특별시 강남구 일구정동 현대아파트 62동 405호 미영플 미혜영	

실험과 일정

(54) 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법

요약

통신 효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템은 정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 n(2)개의 MCS 레벨들을 연속으로는 2(2n-1)개의 MCS 레벨들로 그룹화하고, 외부로부터 전송되는 파일럿 신호를 이용하여 측정한 상기 데이터 채널의 성능에 대응하는 MCS 그룹의 정보와 상기 정보신호의 성능적 수신여부에 따른 액크(ACK) 또는 낙크(NACK) 신호를 외부로 전송하는 수신장치 및 상기 MCS 레벨들의 정보를 저장하고 있으며, 상기 수신장치로부터 전송되는 MCS 그룹정보에 따라 상기 MCS 레벨들 중 2개의 MCS 레벨들을 추출하고, 추출된 MCS 레벨을 중 하나를 현재 MCS 레벨로 결정하고, 상기 현재 MCS 레벨에 따라 승신하고자 하는 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 상기 수신장치로 전송하고, 상기 액크 및 낙크 신호에 따라 상기 현재 MCS 레벨을 변화시키는 승신장치를 구비하며, 수신장치에서 개략적인 채널정보를 승신측에 제공하므로, CDMA 방식에 비해 승신장치로 전송하는 파일럿 정보량을 줄이면서 전송 주기를 길게 하며, 채널정보의 지연을 개선하여 상기 수신장치의 화면 구성을 간단히 할 수 있다. 또한 승신장치는 수신장치로부터 개략적인 채널정보를 바탕으로 데이터를 전송하므로 CRC 방식에 비해 따른 시간 내에 최적의 MCS 레벨로 접근할 수 있다.

목표

도

설명

도면의 각각의 설명

도 1은 종래의 CDMA 방식을 이용한 이동통신 시스템을 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 2는 송신단(10)과 수신단(30)간의 데이터 전송 절차를 나타내는 도면이다.

도 3은 W-CDMA의 경우 MCS 레벨들(MCS1-MCS7)과 각 레벨을 구분짓는 경계값들(Th1-Th6)을 나타낸다.

도 4는 CRC 방식에 따른 데이터 전송 절차를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법을 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 6은 W-CDMA에서 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화 방식을 각각 나타낸다.

도 7은 도 6에 도시된 MCS 그룹 선택 제어부(86)에서 MCS 레벨 그룹의 일 예를 보인다.

도 8은 도 5에 도시된 시스템에서 송신장치(10)와 수신장치(30)에 이루어지는 데이터 전송 절차를 나타내는 도면이다.

도 9는 수신장치의 이동속도에 따른 평균 쓰루丟을 증래기술과 비교한 결과를 나타내는 그래프이다.

도 10은 수신장치에서 송신장치로 채널 정보를 피드백할 때, 피드백 지역에 따른 평균 쓰루丢을 증래기술과 비교한 결과를 나타내는 그래프이다.

도면의 각각의 설명

보통의 속도는 기술보다 그 보아의 증가가 더

본 항목은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 적은 번복조(Adaptive Modulation and Coding, 이하, AMC로 약함), 방식을 이용하면서 통신 효율을 높일 수 있는 이동통신 시스템과 그 원리에 관한 것입니다.

무선 채널환경으로 최대의 데이터를 전송하기 위해서는 수신 단에서 행한 현재의 채널에 대한 특정 정보가 제때에 정확하게 송신 단에게 전달되어야 한다. 그래서만 번조방식 및 부호화 방식을 현재의 채널환경에 알맞게 변경하여 손실 없이 최대의 정보를 전송할 수 있다. 이 때, 고려해야 할 문제는 채널의 특성 정보를 송신 단에 전달할 때 얼마나 빠른 피드백 비트(Feedback bit)를 이용하여 보냄으로써 무선채널 자원을 아낄 것이며 또한 수신측에서 측정된 채널정보가 전송으로 및 시간 지역 없이 송신측에 전송되는지를 하는 것이다. 송신측은 수신측으로부터 전송된 채널정보를 이용해서 여러 레벨로 구분되어 있는 번조 및 부호화(Modulation and Coding Scheme, 이하 MCS라 약함) 레벨 중 적절의 레벨을 선택하여 최대한의 데이터량을 전송할 수 있도록 해야 한다.

한편, 송신측에서 수신측의 채널환경을 파악하고, 파악된 채널환경에 따라 번조방식과 부호화 방식의 조합 레벨을 알맞게 변경하는 방식에는 CPICH(Common Pilot Channel), 방식과 CRC(Cyclic Redundancy Check) 방식이 있다.

도 1은 증례의 CPICH 방식을 이용한 이동통신 시스템을 개략적으로 나타내는 블록도이다. 증례의 CPICH 방식을 이용한 이동통신 시스템은 송신단(10), 데이터 채널(20), 수신단(30) 및 피드백 채널(22)을 포함하여 구성된다. 그리고, 송신단(10)은 AMC(12)를 포함하고, 수신단(30)은 특조 및 부호화부(32), 채널 측정부(34) 및 MCS 선택 제어부(36)를 포함하여 각각 구성된다.

도 2는 송신단(10)과 수신단(30)간의 데이터 전송 절차를 나타내는 도면이다.

도 1 및 도 2를 참조하여, 먼저 송신단(10)은 도 1에 도시되지는 않았지만 파일럿 채널을 통해 수신단(30)으로 채널정보와 채널성능 측정용 파일럿 신호인 CPICH를 함께 전송한다(40). 수신단(30)의 채널성능 측정부(34)는 송신단(10)으로부터 채널정보와 함께 CPICH가 전송되면 채널측정용 파일럿 신호인 CPICH를 이용하여 채널의 SIR(Signal to Interference Ratio) 또는 SNR(Signal to Noise Ratio)를 채널성능으로서 측정하고, 측정 결과를 MCS 선택 제어부(36)로 전송한다.

MCS 선택 제어부(36)는 채널성능 측정부(34)에서 측정된 채널성능에 따라 MCS 레벨을 선택한다. 도 3은 W-CDMA의 경우 MCS 레벨(0~MCS7)과 각 레벨을 구분짓는 경계값들(Th1~Th6)을 나타낸다. MCS 선택 제어부(36)는 채널성능 측정부(34)에서 측정된 결과를 각 경계값들과 비교하여 MCS 레벨을 선택하고, 선택한 MCS 레벨에 대한 정보를 송신단(10)의 AMC(12)로 전송한다(42).

AMC(12)는 MCS 선택 제어부(36)로부터 전송된 MCS 레벨에 따른 번조방식 및 부호화 방식으로 송신신호(41)를 번조 및 부호화한 신호(41)를 데이터 채널(20)을 통해 수신단(20)으로 전송한다(44). 수신단(30)에서 수신되는 신호(41)는 데이터 채널(20)에서 신호(41)에 채널 노이즈(41)와 화이트 노이즈(41)가 포함된 신호이다.

도 1에 도시되지는 않았지만 수신단(30)은 송신단(10)으로부터 전송되는 데이터를 정상적으로 수신하면 ACK 신호를, 정상적으로 수신하지 못하면 NACK 신호를 전송한다(46). 송신단(10)으로부터의 데이터를 정상적으로 수신하지 못하면 즉, 수신단(30)으로부터 NACK 신호가 전송되면 이전에 보냈던 데이터를 재전송한다(48).

이상에서 설명된 바와 같이, CPICH 방식은 송신단에서 전송된 파일럿 신호를 바탕으로 수신단에서 현재의 채널의 품질을 측정하여 최적의 MCS 레벨을 결정하는 데 이를 송신단으로 전송한다. 송신단은 수신단으로부터 전송된 최적의 MCS 레벨에 따라 번조 및 코딩정도를 변경하여 보낸다.

하지만 이 방식은 MCS 개수에 상용하는 MCS 선택 비트를 소정 시간을 증가로 전송해야 환경에 따라 업링크(Up-link) 무선채널 자원을 그 만큼 경비하게 된다. 예컨대, 현재 W-CDMA는 MCS를 8비트로 구분하고 있으나 이 경우 채널성능 측정부(34)는 3비트의 MCS 선택 비트를 3슬롯마다 송신측으로 전송한다. 또한, 채널 성능 측정값을 각 경계값들(Th1~Th6)과 비교하기 위해서는 6개의 비교기들이 필요하며 따라서 회로가 복잡해진다. 그리고, 이를 회로는 수신측 즉, 핸드셋(handset)에 존재하므로 핸드셋의 전력소모가 커진다. 또한 수신측에서의 채널 측정 오류 존재 및 피드백 지연이 따라 송신측에서 그 정보에 따라 번조 및 코딩하여 수신을 위한 전송하는 시점에서 실제 채널의 상황은 특정치와 다를 수가 있어서 쓰루풋(Throughput)의 감소를 야기 시킨다. 여기서 피드백 지연은 채널 성능 측정부(34)가 채널 성능을 측정하고, MCS 선택 제어부(36)가 특정된 채널 성능에 따라 최적의 MCS 레벨을 선택하는 데 걸리는 시간에 따른 지연이다. 즉, MCS 레벨이 많을수록 MCS 레벨 선택에 걸리는 시간이 길어지며 따라서 피드백 지연이 길어진다.

최근에는 CPICH 방식의 대안으로 CRC 방법이 제시되었다. 도 4는 CRC 방식에 따른 데이터 전송절차를 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 수신단(30)이 채널성능에 따른 MCS 레벨을 피드백하는 과정 없이 송신단(10)은 무조건 실제채널에 메리트크를 위한 CRC 정보를 데이터와 함께 전송한다(50). 이 때, 송신단(10)은 가장 낮은 MCS 레벨로 CRC 정보 및 데이터를 전송한다. 수신단(30)은 송신단(10)으로부터 전송되는 CRC 정보를 블록 하나에 애리가 겹쳐도지 않으면 액크 신호(ACK)를 송신단으로 전송한다(52). 만약 소정된 이상 수신단(30)으로부터 액크 신호(ACK)가 연속적으로 전송되면 송신단(10)은 MCS 레벨을 한 단계씩 높여 CRC 및 데이터를 전송한다(54). 그러나, 수신단(30)은 CRC 블록 끝과 메리가 겹쳐도지 않으면 낙크 신호(NACK)를 전송하고(56), 송신단(10)은 MCS 레벨을 한 단계 낮추고 이전에 전송했던 데이터를 재전송한다(58).

이상에서와 같이, CRC 방법에 의하면 송신단(10)은 채널의 대충적인 품질을 전혀 모르고, 가장 낮은 MCS

레벨부터 시작하며, 데이터가 잘 전송되었을 때 수신단(30)으로부터 전송되는 액크 신호(ACK) 또는 오류가 발생되었을 때 전송되는 낙크 신호(NACK)에 따라 MCS 레벨을 최적화시켜간다. 이 경우, 채널의 상황이 최고의 MCS 레벨을 사용할 만큼 좋은 경우에는 원하는 정도의 MCS 레벨까지 올라가는데 오랜 시간이 필요하게 된다. 이 시간 동안에는 채널의 전송등록에 미치지 못하는 적은 데이터를 보내며, 쓰루풋(throughput)의 손해를 감수해야 한다.

결국, 증례에는 채널특성에 대한 피드백 정보량이 많고 자주 Report하게 되어 쓰루풋이 업링크 주파수 자원을 낭비하게 되고 피드백 오류와 시간지연으로 인해 제때에 정확한 채널정보를 수신하는데 시간을 주기 어렵다. 또는 오랜 시간 동안의 송수신간의 상호 정보교환 과정이 많은 휴대에 현재 채널의 능력에 맞는 번조 및 부호화 레벨로 수렴할 수가 있어서 그 과정동안의 시간에는 채널의 능력보다 많은 데이터를 보내게 됨으로써 데이터 전송량(Data Throughput)의 감소를 일으킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 경지

본 발명이 이루고자 하는 제1기술적 과제는 수신장치를 통한 품질을 충신장치로 피드백하는 방법의 개선을 통해 통신 효율을 높이는 수신장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 제2기술적 과제는 수신장치의 업링크 주파수 자원의 낭비를 줄여 통신 효율을 높이는 수신장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 제3기술적 과제는 상기 수신장치와 상기 수신장치로 이루어진 통신 품질을 높이는 미동통신 시스템을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 제4기술적 과제는 상기 미동통신 시스템에서 이루어지는 통신 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구상 및 콘цеп트

상기 제1과제를 이루기 위해, 외부의 수신장치로부터 채널 특성을 위한 파일럿 신호 및 정보 신호를 수신하는 본 발명에 따른 수신장치는 정보 신호를 번조 및 부호화하여 정보신호에 포함된 에러체크를 위한 써일씨(Cyclic Redundancy Channel, 이하 CRC라 약함) 데이터 및 정보 데이터를 검출하는 복조 및 부호화부, 파일럿 신호를 이용하여 정보신호를 수신하는 데이터 채널의 데이터 전송 능력을 측정하는 채널상률 측정부, 번조 및 부호화 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 번조 및 부호화 Modulation and Coding Scheme, 이하 MCS로 약함) 레벨들을 연속되는 $m(>0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하는 (a) 단계, 파일럿 신호를 이용하여 소정의 주기로 데이터 채널의 데이터 전송 능력을 측정하고, MCS 그룹들 중 데이터 채널의 전송 능력에 상응하는 하나의 MCS 그룹을 선택하고, 선택된 MCS 그룹 정보를 수신장치로 전송하는 (b) 단계, 수신장치로부터 정보신호로부터 CRC 데이터 및 정보 데이터를 복원하는 (c) 단계 및 주출된 CRC 데이터의 정상성을 수신 어부에 따라 액크(ACK) 신호 또는 낙크(NACK) 신호를 수신장치로 전송하는 (d) 단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 제1과제를 이루기 위해, 외부의 수신장치로 채널성능 측정을 위한 파일럿 신호를 주기적으로 전송하고, 수신장치로부터 전송되는 채널성능 정보에 따라 전송할 정보 데이터를 번조 및 부호화하는 데 파일럿에 따른 수신장치는 전송하고자 하는 정보 데이터에 에러 체크를 위한 CRC 데이터를 기산하는 CRC 기산부, 정보 데이터를 전송하는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들에 대한 정보를 저장하고 있으며, 파일럿 정보에 따라 MCS 레벨들을 연속되는 $m(>0)$ 개의 MCS 레벨들을 주출하고 주출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 선택하고 그 정보를 출력하며, 수신장치로부터 파일럿 정보 데이터를 번조 및 부호화하는 액크 또는 낙크 신호에 따라 현재의 MCS 레벨을 변화시키는 MCS 레벨 선택 제어부 및 현재의 MCS 레벨 정보에 따라 CRC가 기산된 정보 데이터를 번조 및 부호화하여 수신장치로 전송하는 적응 번조 및 부호화부를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 제2과제를 이루기 위해, 외부의 수신장치로 채널률을 측정을 위한 파일럿 신호를 주기적으로 전송하고, 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들에 대한 정보를 저장하고 있으며, 수신장치로부터 전송되는 채널률을 정보와 정상적 데이터 수신 어부를 나타내는 액크 신호 및 낙크 신호에 따라 전송할 정보 데이터를 번조 및 부호화하는 수신장치의 본 발명에 따른 데이터 통신 방법은 수신장치로부터 채널률 정보 데이터를 번조 및 부호화하는 승신장치의 본 발명에 따른 데이터 전송을 파일럿 정보에 따라 MCS 레벨들 중 연속되는 $m(>0)$ 개의 MCS 레벨들을 주출하고, 주출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 결정하는 (b) 단계, 수신장치로 전송하고자 하는 정보 데이터에 에러 체크를 위한 CRC 데이터를 기산하는 (c) 단계, CRC 데이터를 포함한 정보 데이터를 현재 MCS 레벨에 따라 번조 및 부호화하여 수신장치로 전송하는 (d) 단계 및 수신장치로부터 전송되는 액크 신호 또는 낙크 신호에 따라 현재 MCS 레벨을 변화시키는 (e) 단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 제3과제를 이루기 위해, 정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들을 연속되는 $m(>0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하고, 외부로부터 전송되는 파일럿 신호를 이용하여 파일럿 데이터 채널의 성능에 대응하는 MCS 그룹의 정보와 정보신호의 정상적 수신 어부에 따라 액크(ACK) 또는 낙크(NACK) 신호를 외부로 전송하는 수신장치 및 MCS 레벨들의 정보를 저장하고 있으며, 수신장치로부터 전송되는 MCS 그룹 정보에 따라 MCS 레벨들을 주출하고, 주출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로 결정하고, 현재 MCS 레벨에 따라 승신하고자 하는 정보 데이터를 번조 및

부호화하여 수신장치로 전송하고, 액크 및 낙크 신호에 따라 현재 MCS 레벨을 변화시키는 수신장치를 구비하는 것이 바람직하다.

상기 제4고제를 이루기 위해, 정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 n(≥0)개의 그룹 및 부호화(Modulation and Coding Scheme) 레벨에 대한 정보를 저장하고 있는 수신장치 및 수신장치를 포함하는 이동통신 시스템에서 수신장치와 수신장치간에 이루어지는 본 발명에 따른 데이터 전송방법은 수신장치는 1개의 MCS 레벨을 통해 수신장치로 전송되는 n(≥0)개의 MCS 레벨을 그룹화하는 (a)단계, 수신장치는 피밀딩 신호를 이용하여 정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능을 측정하고, 측정된 결과에 따라 1개의 MCS 그룹을 중 하나를 선택하고, 선택된 MCS 그룹 정보를 수신장치로 전송하는 (b)단계, 수신장치는 MCS 그룹 정보에 따른 MCS 레벨을 주파하고, 주파된 MCS 레벨을 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 결정하고, 현재 MCS 레벨에 따라 전송하고자 하는 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 정보신호로서 수신장치로 전송하는 (d)단계, 수신장치는 데이터 채널을 통해 수신장치로부터 전송되는 정보신호를 수신하여 워시호로 봄을 하며, 정상적으로 정보신호를 수신하였을 때 (e)액크(ACK) 또는 낙크(NACK) 신호를 수신장치로 전송하는 (e)단계 및 수신장치는 수신장치로부터 전송되는 액크 또는 낙크 신호에 따라 현재의 MCS 레벨을 조정하는 (1)단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법을 개략적으로 나타내는 블록도로, 시, 수신장치(60), 데이터 채널(70), 피드백 채널(72) 및 수신장치(80)를 포함하여 구성된다. 설명의 편의를 위해 본 발명에 따른 이동통신 시스템은 W-CDMA 방식에 의한 이동통신시스템인 것으로 한다. W-CDMA의 경우, 데이터가 전송되는 데이터 채널의 성능이 나타내는 MCS 레벨을 7단계로 구분하며, 이는 도 6에 도시된 바와 같다. 도 6은 W-CDMA에서 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화 방식을 각각 나타낸다. 도 6에서 MCS1은 채널 성능이 가장 낮은 레벨로, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조를 하고, 1/4 코딩을 한다. 여기서 1/4은 전체 데이터 크기 중 정보 데이터가 차지하는 비율을 나타내는 것으로, 이는 4개의 데이터 중 하나는 정보 데이터이고, 나머지 3개는 리턴시 데이터임을 나타낸다. 반면, MCS7은 채널 성능이 가장 좋은 레벨로, 64QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조를 하고, 3/4 코딩을 한다. 즉, MCS7에서 MCS7로 갈수록 데이터 전송량 즉 쓰루풋이 좋아짐을 보인다.

도 5를 참조하여, 수신장치(10)는 3개의 그룹으로 구분되는 2개의 MCS 레벨 정보를 저장하고 있으며, 피드백 채널(72)을 통해 수신장치(30)로부터 MCS 그룹 정보가 전송되면 해당 MCS 레벨을 중 하나를 현재 MCS 레벨로 결정한다. 그리고, 현재 MCS 레벨에 따라 수신하고자 하는 수신신호의 레벨을 변조 및 부호화한 변조신호 셋(11)을 데이터 채널(70)을 통해 수신장치(30)로 전송한다. 예컨대, 현재 MCS 레벨이 MCS1이면 QPSK 변조를 하고, 1/4 코딩을 한다(도 6 참조). 한편, 수신장치(10)는 수신측에서 여러 블록에 사용되는 CRC 데이터를 수신신호 셋(11)에 가산시킨 후, 현재 MCS 레벨에 따라 변조 및 부호화하는 것이 바람직하다. 또한, 수신장치(10)는 수신장치(30)로부터 피드백 채널(72)을 통해 전송되는 액크 신호(ACK) 또는 낙크 신호(NACK)에 따라 현재 MCS 레벨을 조정하면서 최적의 MCS 레벨로 수렴하게 된다. 비록주하게는 수신장치(30)는 CRC 가산부(62), 적은 변조 및 부호화부(Additive Noise Modulation and Coding), 미하(MC)로, 액크(64) 및 MCS 레벨 선택제어부(66)를 포함하여 구성된다.

CRC 가산부(62)는 전송하고자 하는 수신신호 셋(11)에 여러 블록을 위한 CRC 데이터를 가산한다.

MCS 레벨 선택 제어부(66)는 3개의 그룹으로 구분되는 2개의 MCS 레벨 정보를 저장하고 있으며, 수신장치(30)로부터 피드백 채널(72)을 통해 전송되는 채널품질 정보에 해당되는 3개의 MCS 레벨을 중 하나를 현재 MCS 레벨로 결정하고, 결정된 현재 MCS 레벨 정보를 AMC(64)로 출력된다. 한편, 현재 MCS 레벨은 쓰루풋 향상을 위해 3개의 MCS 레벨을 중 가장 낮은 MCS 레벨을 선택하는 것이 바람직하다. 만약, 중간의 MCS 레벨을 선택하는 경우, 실제 채널은 선택된 MCS 레벨보다 성능이 안 좋을 수 있으며, 이 경우 데이터 재전송을 해야 한다. 이처럼, 데이터 재전송을 하는 것은 쓰루풋 감소에 큰 영향을 미친다. 따라서, 처음엔 단조 쓰루풋이 낮더라도 낮은 MCS 레벨을 선택하여 최적의 MCS 레벨로 접근하는 것이 바람직하다. 또한, 수신장치(30)로부터 피드백 채널(72)을 통해 전송되는 액크 신호(ACK) 또는 낙크 신호(NACK)에 따라 현재 MCS 레벨을 조정한다. 구체적으로 MCS 레벨 선택 제어부(66)는 수신장치(30)로부터 액크 신호(ACK)가 소정의 이상 수신되면 MCS 레벨을 한 단계 높이고, 낙크 신호(NACK)가 한 번 수신되면 MCS 레벨을 한 단계 낮춘다.

AMC(64)는 MCS 레벨 선택 제어부(66)에서 출력되는 현재 MCS 레벨 정보에 따라 CRC가 가산된 수신신호를 변조 및 부호화한 변조신호 셋(11)을 수신장치로 전송한다. 그리고, MCS 레벨 선택 제어부(66)에서 MCS 레벨이 한 단계 낮아지면, 미리에 전송했던 수신신호를 낮마진 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화를 수행하여 수신장치로 재전송된다.

변조신호 셋(11)은 데이터 채널(70)을 통하여 데이터 채널 노이즈 비(1)와 화이트 노이즈 비(1)가 혼합되어 수신장치(80)로 전송된다.

계속해서, 수신장치(30) 역시 2개의 MCS 그룹 정보에 대응되는 MCS 레벨 정보를 저장하고 있으며, 이를 MCS 레벨을 연속되는 3개의 MCS 레벨들로 그룹화한다. 그리고, 외부의 수신장치(10)로부터 데이터 채널(70)의 측정값을 위해 전송되는 피밀딩 신호(CPICH)를 이용하여 데이터 채널(70)의 성능을 측정한다. 여기서, 데이터 채널(70)의 성능은 신호 대 정보비(Signal to Information Rate, SIR) 또는 신호 대 잡음비(Signal to Noise Rate, SNR)로 나타낼 수 있다. 수신장치(30)는 3개의 MCS 그룹 중 측정된 데이터 채널(70)의 성능에 따른 MCS 그룹을 선택하고, 선택된 그룹 정보를 피드백 채널(72)을 통해 수신장치(10)로 전송한다. 이 때, 수신장치(10)로 전송되는 MCS 그룹 정보는 2비트로 표현된다. 또한, 수신장치(30)는 수신신호 셋(11)의 정상적으로 수신되었을 때 (e)액크 신호(ACK) 또는 낙크 신호(NACK)에 따라 피드백 채널(72)을 통해 수신장치(10)로 전송한다. 여기서 액크 신호(ACK)는 정상적으로 수신하였음을 나타내고, 낙크 신호(NACK)는 정상적으로 수신하지 못하였음을 나타낸다. 수신장치(10)는 수신신호 셋(11)로부터 CRC 데이터를 복원하고, 복원된 CRC 데이터를 통해 에러발생 여부를 판단할 수 있다. 바람직하게는 수신장치(30)는

조 및 복호화부(82), 채널품질 측정부(84) 및 MCS 그룹 선택 제어부(86)를 포함하여 구성된다.

복조 및 복호화부(82)는 수신신호 S_{i-1} 를 수신하여 복조 및 복호화하여 송신신호 S_i 를 복원하고, 예전 채널을 위한 CRC 디미터를 복원한다. 복조 및 복호화부(82)는 복원된 CRC 디미터를 통해 복원된 송신신호 S_i 에 에러가 발생되었는가의 여부를 판단하고 그 결과를 MCS 그룹 선택 제어부(86)로 전송한다.

채널품질 측정부(84)는 송신장치(10)로부터 주기적으로 전송되는 파일럿 신호(CPICH)를 이용하여 데이터 채널(70)의 디미터 전송 능력을 측정하고, 측정된 결과를 MCS 그룹 선택 제어부(86)로 전송된다. 전송된 바와 같이, 디미터 채널(70)의 성능은 SIR 또는 SNR로 나타낼 수 있다.

MCS 그룹 선택 제어부(86)는 7개의 MCS 레벨 정보를 3개의 그룹으로 구분한 그룹 정보를 저장하고 있으며, 채널품질 측정부(84)에서 측정된 채널품질에 해당되는 MCS 그룹의 정보를 소정 주기로 피드백 채널(72)을 통해 송신장치(10)로 전송한다. 여기서, MCS 그룹 선택 제어부(86)는 MCS 그룹들을 구분하는 경계값을 설정하고, 측정된 채널품질의 값과 MCS 그룹간의 경계값을 비교하여 의해 해당 MCS 그룹을 추출한다. 그리고, 복조 및 복호화부(82)에서 디미터 복원시 에러발생 여부에 따라 액크신호(ACK) 또는 넥크신호(NACK)를 송신장치로 전송한다.

도 7은 도 8에 도시된 MCS 그룹 선택 제어부(86)에서 MCS 레벨 그룹의 일례를 보인다. 도 7를 참조하면, MCS1-MCS3은 그룹1(90)로, MCS4-MCS5는 그룹2(92)로, MCS6-MCS7은 그룹3(94)으로 각각 구분되었으나, 이웃하는 그룹끼리 적어도 하나의 MCS 레벨이 중첩되도록 그룹화됨을 보인다. 즉, MCS3은 그룹1(90) 및 그룹2(92)에 중첩되고, MCS5는 그룹2(92) 및 그룹3(94)에 중첩된다. 이처럼, 각 그룹을 축절시키므로 채널의 변환에 일관감이며 만약 피드백 에러가 발생해도 중첩되는 부분만큼은 인접한 MCS 그룹으로 잘못 선택되어도 복구가 가능하므로 신뢰성의 성능의 견해를 가져오자는 않는다.

그리고, 중첩된 MCS3 및 MCS5에서 그룹1(90), 그룹2(92) 및 그룹3(94)을 구분짓는 경계값 0.7H1 및 6.7H2를 설정한다. MCS 그룹 선택 제어부(86)는 채널품질측정부(84)에서 측정된 채널품질 값을 경계값 6.7H1과 0.7H2와 비교하여 현재 채널품질에 해당하는 그룹을 추출한다. 예컨대, MCS 그룹 선택 제어부(86)는 채널품질측정부(84)에서 측정된 채널품질 값이 0.7H1보다 작으면 그룹1(90)에 0.7H1과 6.7H2 사이이며 그룹2(92)에 6.7H2보다 큼면 그룹3(94)를 선택한다. 그리고, 송신장치(60)의 MCS 레벨 선택 제어부(86)가 피드백 채널(72)을 통해 그룹1(90)의 정보를 전송받으면 MCS1-MCS3중 최저 레벨인 MCS1을 현재 MCS 레벨로하고, 액크 신호(ACK)가 연속적으로 발생되면 현재 MCS 레벨을 MCS2 및 MCS3로 점차 높여간다.

도 8은 도 8에 도시된 시스템에서 송신장치(10)와 수신장치(30)에 미루어지는 디미터 전송 과정을 나타내는 도면이다. 도 8에서 송신장치(60)는 기지국이며 수신장치(80)는 이동하는 휴대(예컨대 자동차)에 설치된 것으로 한다.

도 5 및 도 8를 참조하여, 송신장치(60)는 도시되지는 않았지만 파일럿 채널을 통해 파일럿 신호(CPICH)를 수신장치(80)로 전송한다(100). 수신장치(80)의 채널 측정 품질 측정부(84)는 파일럿 신호(CPICH)를 이용하여 디미터 채널(70)의 SIR(또는 SNR)를 채널 품질로 시록하고, 측정된 채널 품질 값을 경계값 0.7H1과 6.7H2와 각각 비교하여 그룹1-그룹3 중 하나를 선택하고, 선택된 2비트의 그룹의 정보를 MCS 그룹 정보로 송신장치(60)로 전송한다(102). 예컨대, 채널 품질 측정부(84)에서 측정된 채널 품질이 그룹1(90)이라면, MCS 그룹 선택 제어부(86)는 그룹1(90)에 대한 정보를 송신장치(60)로 전송한다.

송신장치(60)는 그룹1(90)의 정보를 수신하면 그룹1(90)에 속하는 MCS 레벨들 즉, MCS1-MCS3에서 조수 MCS 레벨인 MCS1을 먼저 MCS 레벨로 설정하고, MCS1에 따라 송신신호 S_{i-1} 를 복조 및 복호화한 팩트 디미터를 수신장치(80)로 전송한다(104). 수신장치(80)의 복조 및 복호화부(82)는 디미터 채널(70)을 통해 송신장치(60)로부터 전송되는 신호 S_{i-1} 를 수신하여 원신호로 복원하여, MCS 그룹 선택 제어부(86)는 정상적으로 원신호가 복원되었는가에 따라 액크 신호(ACK) 또는 넥크 신호(NACK)를 송신장치(60)로 전송한다(106). 송신장치(60)는 수신장치(80)로부터 액크신호(ACK)가 전송되면 다음 팩트 디미터 2를 수신장치(80)로 전송한다(110).

수신장치(80)로부터 계속해서 액크신호(ACK)가 전송되면 현재 MCS 레벨을 MCS1 \rightarrow MCS2 \rightarrow MCS3로 점차 높여간다. 반면, 미전에 MCS에 따라 송신신호를 복조 및 복호화하여 수신장치(80)로 전송하는데 수신장치(80)로부터 넥크 신호(NACK)가 전송되면 송신장치(60)는 현재 MCS 레벨을 MCS1로 하며 미전에 전송했던 디미터를 재전송한다.

이상에서와 같이, 수신장치(80)는 채널 품질용 파일럿 신호(CPICH)를 이용하여 대강의 채널 품질을 측정하여 송신측에 전송한다. 예컨대, 7개의 MCS 레벨이 존재하는 경우, 중래에는 3비트의 채널 정보를 송신장치로 제공하므로 제공하나, 본 발명에서는 2개의 MCS 레벨을 3개의 그룹으로 두고 송신장치로 그룹 정보를 제공하므로 송신장치로 2비트의 채널 정보가 제공되어 송신장치로 전송되는 디미터 용이하다. 또한, 중래에 수신장치는 매 3개 채널당 채널 정보를 송신측으로 전송하였으나, 본 발명에서는 MCS 레벨을 그룹화하여 채널 변경에 그다지 민감하지 않으므로 매 9개 채널 정보를 송신측으로 전송한다. 결국, 송신장치로 제공되는 디미터의 양이 줄고 전송 주기와 길어진 만큼 업링크 자원 및 수신기의 배터리를 아낄 수 있다. 또한, 중래에는 수신장치에서 MCS 레벨을 선택하며, MCS 레벨을 선택하기 위해 채널 품질 측정부에서 측정된 채널 품질 값이 6개의 경계값(6.7H1-0.7H6)과 일일이 비교되며, 하므로 최적구성의 속도하고 MCS 레벨을 결정하는 데 걸리는 시간이 길다. 그러나, 본 발명에서는 MCS 그룹 선택 제어부(86)에서 대충의 채널 정보를 제공하기 위해 MCS 그룹 정보를 제공하여 MCS 그룹을 선택하기 위해 비교해야 할 경계값은 0.7H1과 6.7H2 두 개이다. 따라서, MCS 그룹을 선택하는 데 걸리는 시간이 빠르며, 그 회로 구성이 간단해진다.

그리고, 송신장치는 수신장치에서 전송한 대충의 채널 정보 즉, MCS 그룹 정보를 이용하여 MCS 레벨을 결정하고, 수신장치에서 전송하는 액크 신호(ACK) 또는 넥크 신호(NACK)에 따라 MCS 레벨을 최적화시킨다. 즉, 중래의 CPICH 방식에서는 전체 MCS 레벨에서 최저 MCS 레벨부터 시작하여 최적의 MCS 레벨로 수렴한다. 이 경우, 채널 품질이 MCS7임에도 불구하고 MCS1부터 시작하여 MCS7로 수렴해가므로 최적의 MCS 레벨로 수렴하는 데 걸리는 시간이 길다. 그러나, 본 발명에서는 채널 성능이 MCS7인 경우, 그룹3에 대한 정보를 송신측에 전송한다. 그러면, 송신측은 MCS5부터 시작하여 MCS7로 수렴해가므로 최적의 MCS 레벨로 수렴하는 데 걸리는 시간을 빠르게 할 수 있다.

도 9는 수신장치의 이동속도에 따른 평균 쓰루풋을 증례기술과 비교한 결과를 나타내는 그래프로서, CPICH 방식은 이동속도가 낮을 때는 쓰루풋이 높지만 속도가 높아짐에 보인다. 그리고, CRC 방식에서는 속도에 따라 쓰루풋의 변화는 거의 없으나 전체적으로 쓰루풋이 낮다. 반면, 본 일정에 따르면 속도에 따라 쓰루풋의 변화는 거의 없으면서 CRC 방식에 비해 쓰루풋이 높음을 보인다.

도 10은 수신장치에서 승신장치로 채널 정보를 피드백할 때, 피드백 지역에 따른 평균 쓰루풋을 증례기술과 비교한 결과를 나타내는 그래프로서, CPICH 방식은 피드백 지역이 없을 때는 이상적인 쓰루풋과 같으나, 피드백 지역이 길어질수록 쓰루풋은 급격히 떨어짐을 보인다. 그리고, CRC 방식에서는 피드백 지역에 따라 쓰루풋의 변화는 거의 없으나 전체적으로 쓰루풋이 낮다. 반면, 본 일정에 따르면 피드백 지역에 따라 쓰루풋의 변화는 거의 없으면서 CRC 방식에 비해 쓰루풋이 높음을 보인다.

이상 도면과 문서에서 최적 실시에 끌미가 개시되었다. 여기서 특정한 품질이 사용되었으나, 이는 단지 품질을 결정하기 위한 목적으로 사용된 것인지 확인정지이나 특허권구범위에 기재된 특수한 품질의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 구현한 다 실시에 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 일정의 조정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허권구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

5.5. 품질의 향상

상술한 바와 같이, 본 일정에 따른 통신효율을 높이는 이동통신 시스템 및 그 방법에 따르면, 수신장치에서 MCS 레벨을 그룹화하여 개별적인 채널정보를 승신쪽에 제공하므로, CPICH 방식에 비해 승신장치로 전송하는 피드백 정보량을 줄이면서 전송 주기를 길게 하여 채널정보의 지연을 거의 없게 할 수 있다. 그리고, 수신장치에서는 구체적인 MCS 레벨 정보가 아닌 개별적인 MCS 그룹 정보만 제공하면 되므로 그 흐름 구성을 간단히 할 수 있다. 또한, 승신장치는 수신장치로부터 개별적인 채널정보를 바탕으로 디미터를 전송하므로 CRC 방식에 비해 배른 시간 내에 최적의 MCS 레벨로 접근할 수 있다.

5.6. 품질의 향상

5.6.1. 품질 1

외부의 승신장치로부터 채널 측정을 위한 파일럿 신호 및 정보 신호를 수신하는 수신장치에 있어서,

상기 정보 신호를 복조 및 부호화하여 상기 정보신호에 포함된 에러체크를 위한 써 알제(Cyclic Redundancy Channel, 이하 CRC라 우른) 디미터 및 정보 디미터를 검출하는 복조 및 부호화부,

상기 파일럿 신호를 이용하여 상기 정보신호를 수신하는 디미터 채널의 디미터 전송 능력을 측정하는 채널품질 측정부 및

상기 디미터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n > 0$ 개의 복조 및 부호화(Modulation and Coding Scheme, 이하 MCS로 약함) 레벨들을 연속되는 $m (n > 0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하고, 상기 채널품질 측정부에서 측정된 채널품질에 따른 MCS 그룹 정보를 소정 주기로 그리고, 상기 CRC 디미터의 정상적 수신 때문에 따른 액크(ACK) 또는 낙크(NACK) 신호를 상기 승신장치로 전송하는 MCS 그룹 선택 세어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 수신장치.

5.6.2. 품질 2

제1항에 있어서, 상기 채널의 품질은 신호 대 간섭잡음비(Signal to Interference Ratio: SIR) 또는 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio: SNR)인 것을 특징으로 하는 통신 효율을 높이는 수신장치.

5.6.3. 품질 3

제1항에 있어서, 상기 MCS 그룹 선택 제어부는 상기 MCS 그룹들을 구분하는 경계값을 설정하고, 상기 측정된 채널품질의 값과 상기 MCS 그룹간의 경계값을 비교함에 의해 상기 해당 MCS 그룹을 주출하는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 수신장치.

5.6.4. 품질 4

제1항에 있어서, 상기 MCS 그룹 선택 제어부는

상기 MCS 레벨들을 그룹화 할 때, 이용하는 그룹끼리 적어도 하나의 MCS 레벨이 중첩되도록 그룹화하고, 상기 MCS 그룹들을 구분짓는 경계값들은 상기 중첩되는 MCS 레벨 내에서 선택되는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 수신장치.

5.6.5. 품질 5

외부의 승신장치로부터 채널 측정을 위해 주기적으로 전송되는 파일럿 신호와, CRC 디미터 및 정보 디미터를 포함하는 정보신호를 수신하는 수신장치에서 수행되는 디미터 통신 방법에 있어서,

(a)상기 정보신호가 전송되는 디미터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n > 0$ 개의 복조 및 부호화(Modulation and Coding Scheme: MCS) 레벨들을 연속되는 $m (n > 0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하는 단계;

(b)상기 파일럿 신호를 이용하여 소정의 주기로 상기 디미터 채널의 데이터 전송 능력을 측정하고, 상기 MCS 그룹을 중 상기 디미터 채널의 전송능력에 상응하는 하나의 MCS 그룹을 선택하고, 선택된 MCS 그룹 정보를 상기 승신장치로 전송하는 단계;

(c)상기 승신장치로부터 상기 정보신호가 수신되면 상기 정보신호로부터 상기 CRC 디미터 및 상기 정보 디미터를 복원하는 단계; 및

(d)상기 주출된 CRC 데이터의 정상적 수신 여부에 따라 액크(ACK) 신호 또는 넥크(NACK) 신호를 상기 수신장치로 전송하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수신장치의 데이터 통신방법.

첨구항 6:

외부의 수신장치로 채널품질 특성을 위한 파일럿 신호를 주기적으로 전송하고, 상기 수신장치로부터 전송되는 채널품질 정보에 따라 전송할 정보 데이터를 변조 및 부호화하는 송신장치에 있어서,

전송하고자 하는 정보 데이터에 에러 체크를 위한 CRC 데이터를 가산하는 CRC 가산부.

상기 정보 데이터를 전송하는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들에 대한 정보를 저장하고 있으며, 상기 채널품질 정보에 따라 상기 MCS 레벨들 중 연속되는 $m(n>0)$ 개의 MCS 레벨들을 추출하고, 주출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 선택하고 그 정보를 출력하여 상기 수신장치로부터 피드백되며 에러발생여부를 나타내는 액크 또는 넥크 신호에 따라 상기 현재의 MCS 레벨을 변화시키는 MCS 레벨 선택 제어부, 및

상기 현재의 MCS 레벨 정보에 따라 상기 CRC 가산된 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 상기 수신장치로 전송하는 적응 변조 및 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신호를 높이는 송신장치.

첨구항 7:

제6항에 있어서, 상기 초기 MCS 레벨은 상기 n 개의 레벨들 중 첫째 MCS 레벨인 것을 특징으로 하는 통신호를 높이는 송신장치.

첨구항 8:

제9항에 있어서, 상기 MCS 레벨 선택 제어부는,

상기 수신장치로부터 상기 액크 신호가 소정의 이상 수신되면 상기 MCS 레벨을 한 단계 높이고, 상기 액크 신호가 수신되면 상기 MCS 레벨을 한 단계 낮추는 것을 특징으로 하는 통신호를 높이는 송신장치.

첨구항 9:

제9항에 있어서, 상기 적응 변조 및 부호화부는,

상기 MCS 레벨 선택 제어부로부터 MCS 레벨이 한 단계 낮아지면, 이전에 전송했던 CRC 가산된 정보 데이터를 낮아진 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화를 수행하여 상기 수신장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 통신호를 높이는 송신장치.

첨구항 10:

외부의 수신장치로 채널품질 특성을 위한 파일럿 신호를 주기적으로 전송하고, 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들에 대한 정보를 저장하고 있으며, 상기 수신장치로부터 전송되는 채널품질 정보와 정상적 데이터 수신여부를 나타내는 액크 신호 및 넥크 신호에 따라 전송할 정보 데이터를 변조 및 부호화하는 송신장치의 데이터 통신방법에 있어서,

(a)상기 수신장치로부터 채널품질 정보를 수신하는 단계;

(b)상기 채널품질 정보에 따라 상기 MCS 레벨들 중 연속되는 $m(n>0)$ 개의 MCS 레벨들을 추출하고, 추출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 결정하는 단계;

(c)상기 수신장치로 전송하고자 하는 정보 데이터에 에러 체크를 위한 CRC 데이터를 가산하는 단계;

(d)상기 CRC 데이터를 포함한 정보 데이터를 상기 현재 MCS 레벨에 따라 변조 및 부호화하여 상기 수신장치로 전송하는 단계; 및

(e)상기 수신장치로부터 전송되는 액크 또는 넥크 신호에 따라 상기 현재 MCS 레벨을 변화시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 송신장치의 데이터 통신방법.

첨구항 11:

정보신호가 전송되는 데이터 채널의 품질에 따라 미리 정의된 $n(>0)$ 개의 MCS 레벨들을 연속되는 $m(n>0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하고 외부로부터 전송되는 파일럿 신호를 이용하여 특정한 상기 데이터 채널의 성능에 대응하는 MCS 그룹의 정보와 상기 정보신호의 정상적 수신여부에 따른 액크(ACK) 또는 넥크(NACK) 신호를 외부로 전송하는 수신장치; 및

상기 MCS 레벨들의 정보를 저장하고 있으며, 상기 수신장치로부터 전송되는 MCS 그룹정보에 따라 상기 MCS 레벨들 중 n 개의 MCS 레벨들을 추출하고, 추출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로 결정하고, 상기 현재 MCS 레벨에 따라 전송하고자 하는 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 상기 수신장치로 전송하고, 상기 액크 및 넥크 신호에 따라 상기 현재 MCS 레벨을 변화시키는 송신장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

첨구항 12:

제11항에 있어서, 상기 채널의 품질은 신호 대 간섭잡음비(Signal to Interference Ratio: SIR) 또는 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio: SNR)인 것을 특징으로 하는 통신 효율을 높이는 수신장치.

첨구항 13:

제11항에 있어서, 상기 수신장치는 상기 MCS 레벨들을 그룹화 할 때, 미�하는 그룹끼리 적어도 하나의 MCS 레벨이 중첩되도록 그룹화하는 것을 특징으로 하는 통신 효율을 높이는 이동통신 시스템.

첨구항 14

제11항에 있어서, 상기 송신장치는 상기 정보 데이터에 에러체크를 위한 CRC 데이터를 가산하고, 상기 현재의 MCS 레벨에 따라 상기 CRC 데이터가 가산된 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 상기 수신장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 이동통신 시스템.

첨구항 15

제11항에 있어서, 상기 수신장치는 상기 정보신호를 복조 및 부호화하여 상기 CRC 데이터가 정상적으로 검출되었는가의 여부에 따라 상기 액크 또는 백크 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 이동통신 시스템.

첨구항 16

제11항에 있어서, 상기 수신장치는 상기 수신장치로부터 상기 액크 신호가 소정번 이상 수신되면 상기 MCS 레벨을 한 단계 높이고, 상기 백크 신호가 수신되면 상기 MCS 레벨을 한 단계 낮추는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 이동통신 시스템.

첨구항 17

제11항에 있어서, 상기 송신장치는 MCS 레벨이 한 단계 낮아지면, 이전에 전송했던 CRC가 가산된 정보 데이터를 낮아진 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화를 수행하여 상기 수신장치로 재전송하는 것을 특징으로 하는 통신효율을 높이는 이동통신 시스템.

첨구항 18

정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능에 따라 미리 정의된 $n (n > 0)$ 개의 변조 및 부호화(Modulation and Coding Scheme; MCS) 레벨들에 대한 정보를 저장하고 있는 송신장치 및 수신장치를 포함하는 이동통신 시스템에서 상기 송신장치와 상기 수신장치간에 이루어지는 데이터 전송방법에 있어서,

(a)상기 수신장치는 상기 n 개의 MCS 레벨들을 연속되는 $m (m > 0)$ 개의 MCS 레벨들로 그룹화하는 단계;

(b)상기 송신장치는 상기 수신장치로 상기 정보신호를 전송하고자 하면, 상기 수신장치로 파일럿 신호를 전송하는 단계;

(c)상기 수신장치는 상기 파일럿 신호를 이용하여 상기 정보신호가 전송되는 데이터 채널의 성능을 평정하고, 평정된 결과에 따라 상기 m 개의 MCS 그룹을 중 하나를 선택하고, 선택된 MCS 그룹 정보를 상기 송신장치로 전송하는 단계;

(d)상기 송신장치는 상기 MCS 그룹 정보에 따른 MCS 레벨들을 주출하고, 주출된 MCS 레벨들 중 하나를 현재 MCS 레벨로서 결정하고, 상기 현재 MCS 레벨에 따라 전송하고자 하는 정보 데이터를 변조 및 부호화하여 상기 정보신호로서 상기 수신장치로 전송하는 단계;

(e)상기 수신장치는 상기 데이터 채널을 통해 상기 송신장치로부터 전송되는 정보신호를 수신하여 원신호로 복원하며, 정상적으로 정보신호를 수신하였는가에 따라 액크(ACK) 또는 백크(NACK) 신호를 상기 송신장치로 전송하는 단계; 및

(f)상기 송신장치는 상기 수신장치로부터 전송되는 상기 액크 또는 백크 신호에 따라 현재의 MCS 레벨을 조정하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 효율적인 데이터 전송방법.

첨구항 19

제18항에 있어서, 상기 (1)단계는

(1)상기 송신장치는 상기 수신장치로부터 상기 액크신호가 소정번 이상 연속적으로 수신되면 상기 현재의 MCS 레벨을 한 단계 높이고, 상기 백크신호가 수신되면 상기 현재의 MCS 레벨을 한 단계 낮추는 단계;

(2)상기 수신장치로부터 백크 신호가 전송되면, 상기 송신장치는 이전에 전송된 데이터를 상기 한 단계 낮아진 MCS 레벨에 따른 변조 및 부호화를 수행하여 상기 수신장치로 재전송하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 효율적인 데이터 전송방법.

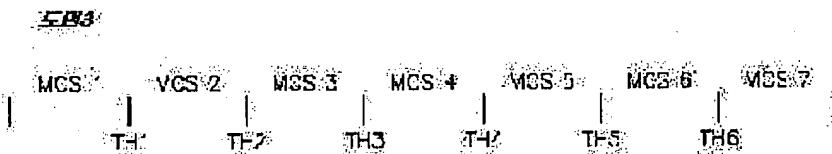
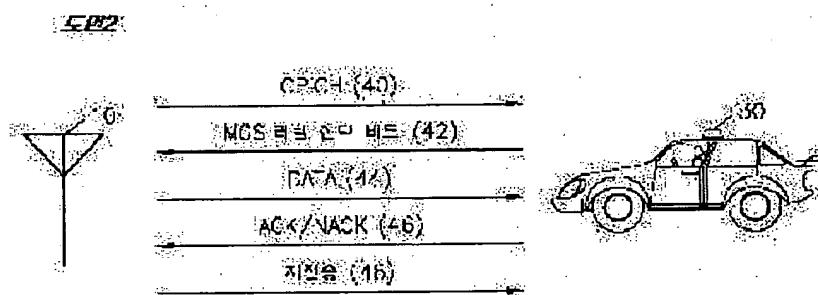
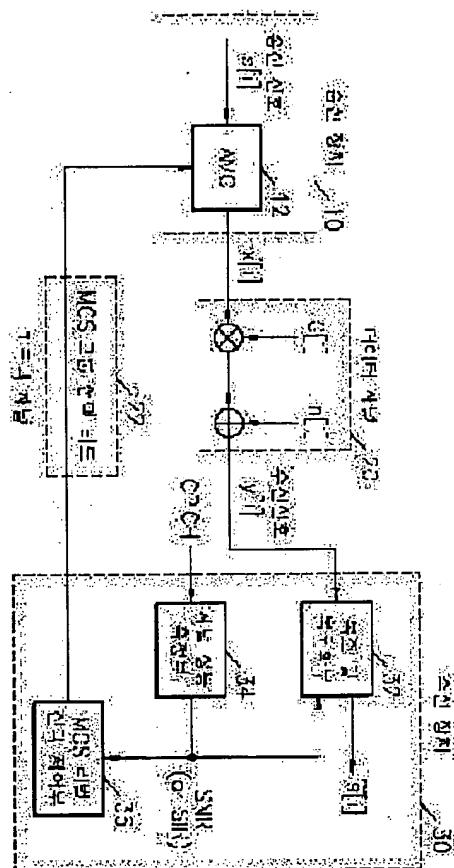
첨구항 20

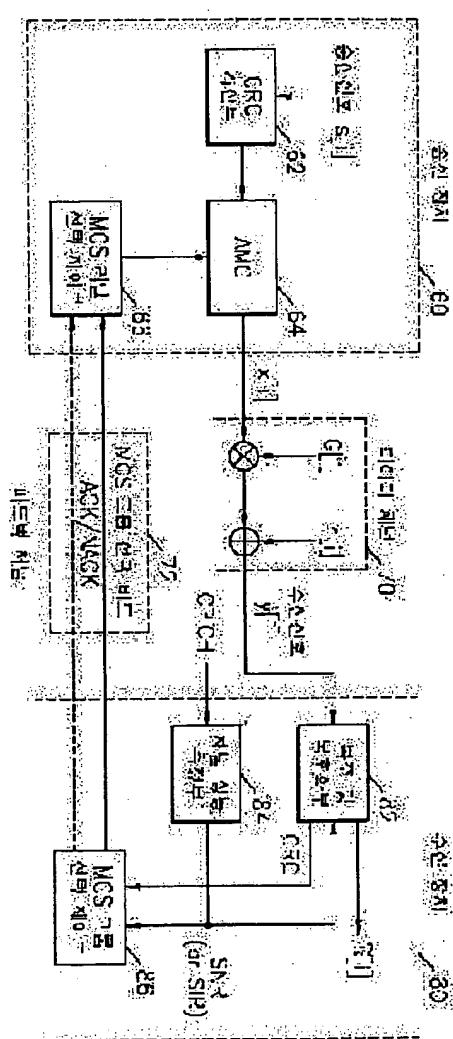
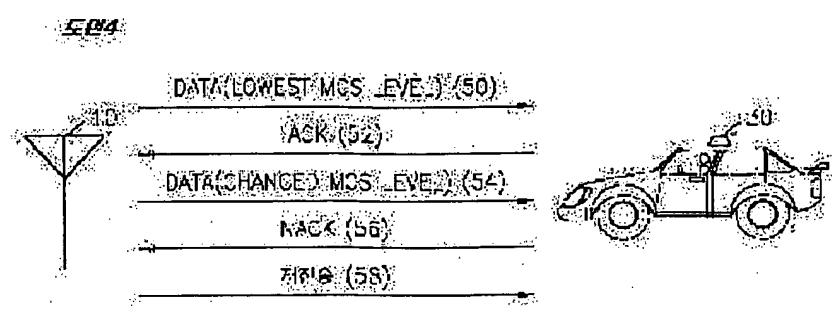
제18항에 있어서,

상기 (d)단계에서 상기 정보 데이터에는 에러 체크를 위한 CRC 데이터가 포함되어 있으며,

상기 수신장치는 수신된 정보신호로부터 CRC 데이터를 추출함으로써 상기 정보신호의 정상 수신 여부를 판단하고, 그에 따라 상기 액크 신호 또는 백크 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 효율적인 데이터 전송방법.

도료

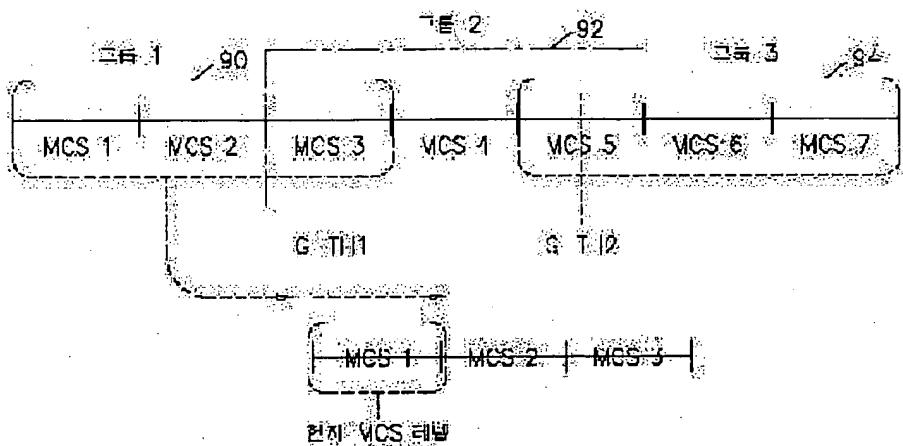


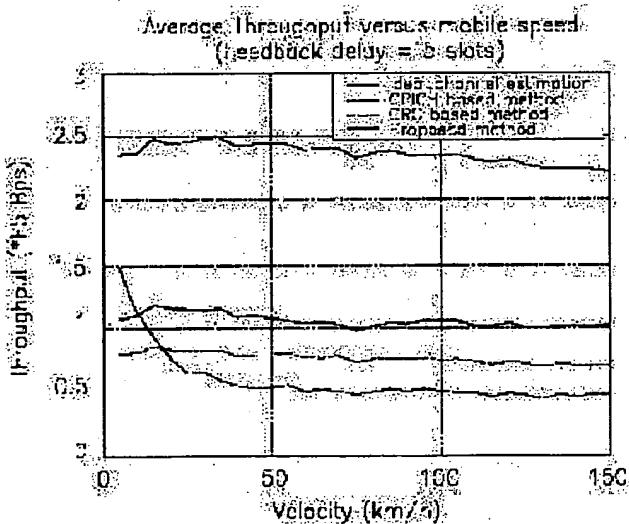
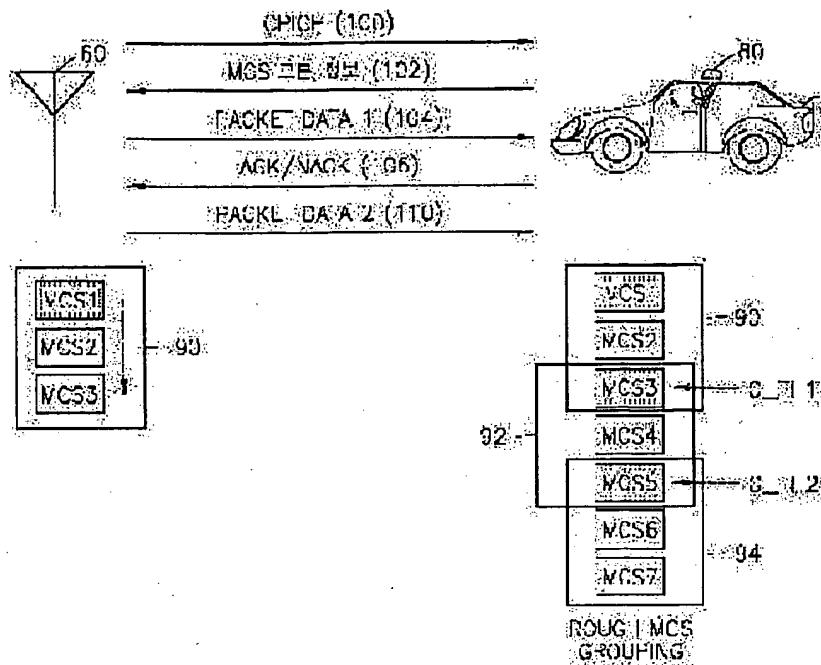


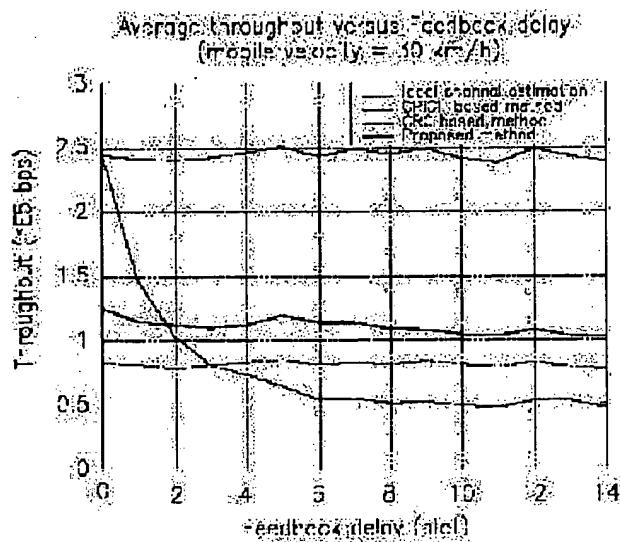
580

MCS LEVEL	MODULATION	CODING
MCS 0	QPSK	1/4
MCS 2	QPSK	1/2
MCS 3	QPSK	3/4
MCS 4	8-PSK	3/4
MCS 5	16-QAM	1/2
MCS 6	16-QAM	3/4
MCS 7	64-QAM	3/4

581







This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.